Aus dem Hygienischen Institut der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg.
Direktor: Professor Dr. P. Schmidt.

Über den Bakteriengehalt von Anatomie-Leichen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Vorgelegt von

Dr. sc. nat. Joachim Mrugowsky

aus

Rathenow/Havel.

HALLE-SAALE
Buchdruckerei C. F. Rode & Sohn
1935.

Referent: Professor Dr. P. Schmidt.
Korreferent: Professor Dr. Stieve.
Tag der mündlichen Prüfung: 13. 2. 1935.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhalt.

Seite

Allgemeines und Methode 5

1. Die Leichen 6

2. Die Präpariertische 12

3. Die Präpariermäntel der Studenten 12

4. Die gebrauchten Desinfektionsflüssigkeiten 13

   a) Die Verhältnisse in der Leiche 14

   b) Die Verteilung der Lösungen in der Leiche 14

   c) Die einzelnen Desinfektionsmittel 15

   d) Kritik an der Wirkung der gebrauchten Desinfektionsmittel 17

5. Wege zu neuen Desinfektionsmethoden bei Anatomie-Leichen 18

   a) Erniedrigung der Temperatur 18

   b) Erhöhung der sporoziden Wirkung durch Zusatz von Salzen 18

   c) Andere Injektionsflüssigkeiten 19

6. Wirkung des Karbols auf die Haut und die Entstehung von Infektionen 20

Zusammenfassung und Schrifttum 22

In der Bevölkerung und auch in weiten Kreisen der Medizinerschaft ist die Ansicht verbreitet, daß die mit einer Desinfektionsflüssigkeit behandelten Leichen der Anatomien steril oder doch recht harmlos in Hinblick auf eine Gesundheitsschädigung der Präparanten sind. Auch die immer wieder in den Anatomischen Instituten vorkommenden Erkrankungen der Angestellten und sogar der Studenten konnten an dieser Meinung keine Zweifel aufkommen lassen.

In den letzten Jahren waren nun in der Anatomischen Anstalt in Halle (S.) mehrfach Erkrankungen leichter und schwerster Art aufgetreten; einige der Beamten und Angestellten, die öfter mit den Leichen zu tun hatten, litten unter Eiterungen der Haut (Furunkulose, Pyodermie), einige andere zeigten allerschwerste Krankheitszeichen einer Sepsis, die in einem Falle fast zu Tode führten. Diese immer wieder auftretenden Erkrankungen wurden zum Anlaß genommen, auf Vorschlag von Herrn Professor Dr. Stieve den Infektionswegen in der Anatomie nachzugehen. Es war die Aufgabe gestellt, möglichst die Erreger, die zu den Erkrankungen geführt hatten, zu finden. Sollte sich dabei herausstellen, daß die Leichen doch nicht — wie man immer glaubte — frei von Bakterien waren, so mußte das Ziel ins Auge gefaßt werden, ein anderes als das gebräuchliche Desinfektionsgemisch für die Injektion der Leichen zu finden oder doch wenigstens Vorschläge zu machen, in welcher Richtung ein neues Gemisch gefunden werden könnte.

Bei der bakteriologischen Untersuchung mußte auf aerobe wie besonders anaerobe Bazillen gefahndet werden. Es war von vornherein sehr unwahrscheinlich, daß sich in den Leichen Bakterien trotz der Injektion befanden, die nicht die Fähigkeit zur Sporenbildung besaßen. Darum mußte besonderer Wert auf die anaeroben Methoden gelegt werden, um gerade die sporenbildenden Anaerobier zu erfassen. Diese Aufgabe ist bakteriologisch nicht leicht zu lösen; denn ein Teil der Sporen keimt in den Nährflüssigkeiten nicht aus und entzieht sich so dem Nachweis. Auch die kleinen Mengen der Desinfektionsflüssigkeit, die mit den Gewebeteilchen in die Nährboullion übertragen werden, vermögen ein Auskeimen der Bazillen zu verhindern.

Mit der Zeit bildete sich folgende Methode heraus: Von den Leichen wurden kleine Gewebeteile unter sterilen Bedingungen entfernt und in Kölbchen mit Eierboullion und solchen mit Leber-

Leberboullion nach Tarozzi gebracht. Die Kölbchen kamen auf 24 Stunden in den Brutschrank (37°). Dann wurden kleine Proben entnommen, die auf Agarplatten (teilweise auf Blut-, Endo- und andere Agar-Platten) ausgespatelt wurden. Für die anaeroben Kulturen wurden die Zeißler'schen Traubenzuckerblutagarplatten verwandt, die in der Zeißler-Glocke bebrütet wurden. Die Kölbchen kamen wieder zurück in den Brutschrank und wurden an verschiedenen Tagen noch einmal so, wie beschrieben, verarbeitet. Die Leberboullion-Kölbchen wurden, entsprechend der Vorschrift Zeißler's (1), stufenweise erhitzt und ein jedes Mal auf Traubenzuckerblutagarplatten ausgespatelt. So war die Möglichkeit gegeben, falls tatsächlich sich in den Leichen noch Keime befanden, diese zu finden, gleichgültig, ob es sich um aerobe oder anaerobe Bakterien handelte. Auch der Einfluß der Desinfektionsflüssigkeit war weitgehend ausgeschaltet, da von dem ersten Kölbchen Sekundärkulturen angelegt waren.

1. Die Leichen.

Es wurden insgesamt 7 Leichen in ihren verschiedenen Teilen untersucht. Sie lagen im Präpariersaal auf den Tischen. An ihnen wurden Muskeln präpariert. Man konnte also die Verhältnisse erwarten, denen die Studenten wie auch Assistenten der Anatomischen Anstalt, ausgesetzt waren.

Die Leichen waren mit einer Desinfektionsflüssigkeit injiziert worden, die meist aus einem Gemisch von Formalin und Karbolsäure*) bestand, dazu Alkohol oder Glyzerin, je nach dem Zweck, dem die Leiche dienen sollte. Die Menge der Flüssigkeit richtete sich ungefähr nach dem Gewicht der Leiche. Die Injektion geschah in die Arteria femoralis. Nach dieser Behandlung kam die Leiche in Becken mit 1% Karbolsäure, in dem sie blieben, bis sie verwandt wurden.

Früher wurde in der Anatomie nur Karbol oder Formalin injiziert. Man sah aber, daß sich in beiden Fällen auf Teilen, die aus der Bassinflüssigkeit (1%-Karbolsäure) herausragten, Schimmelpilze ansiedelten und sie in verhältnismäßig kurzer Zeit bedeckten. Als man eine Mischung von Formalin und Karbol injizierte, siedelten sich die Schimmelpilze überhaupt nicht mehr an.

1. Leiche Nr. 230, männlich. Arme und Muskeln waren präpariert. Fäulniserscheinungen fehlten. Injektion vor etwa einem Jahre mit 400 ccm Formalin,
300 ccm Karbol,
800 ccm Glyzerin,
8000 ccm Wasser.

Untersucht wurden Muskelteile der Ellenbeuge und des M. sub-

*) Unter konzentrierter „Karbolsäure" ist die käufliche zu verstehen, die als Acidum carbolicum liquefactum 10% Wasser enthält.

scapularis. Aerob wie anaerob wurde nur Bact. subtilis gefunden. Bakteriologische Diagnose: Sekundäre Verunreinigung aus der Luft.

2. Leiche Nr. 224, weiblich. Sterbealter 22 Jahre. Todesursache Epilepsie. Rumpfmuskeln und Situs waren präpariert, Becken war unberührt. Injektion vor fast 2 Jahren mit

800 ccm Karbol,
2500 ccm 96% Alkohol,
1000 ccm Glyzerin,
4000 ccm Wasser.

Bauchdeckenmuskeln: aerob: Streptokokken in kurzen Ketten,
anaerob: Sarcina alba, Gasbrandbazillen.

Peritoneum des kleinen Becken: aerob: Bakt. subtilis,
anaerob: Gasbrandbazillen.

Dieser Gasbrandbazillenstamm wurde im Tierversuch auf seine Virulenz geprüft. Einem Meerschweinchen wurde $^1/_2$ ccm Gasbrandbazillen enthaltende Leberboullion unter die Brusthaut gespritzt. Das Tier starb nach 2 Tagen. Die Injektionsstelle und die umliegenden Gewebe waren hämorrhagisch-ödematis und zum Teil zunderig. Aus der Oedemflüssigkeit konnten wieder Gasbrandbazillen gezüchtet werden. Das Klatschpräparat zeigte plumpe, grampositive, sporenlose Stäbchen, die von einer Kapsel umgeben waren.

3. Leiche Nr. 291, weiblich. Sektionsleiche, entstammt einer Hinrichtung. Es liegt nur die untere Hälfte auf, an der die Musc. glutaei präpariert sind. Die Leiche riecht stark faulig. Injiziert vor etwa 5 Monaten mit 400 ccm Formalin,
500 ccm Karbol,
und Wasser.

Musc. glutaeus maximus: aerob: Bact. subtilis, mit Sporen,
Staphylococcus albus,
Sarcina alba,
Bac. putrificus verrucosus.
anaerob: Bac. putrificus verrucosus,
Gasbrandbazillen,
Bact. subtilis,
Sarcina alba,
Streptococcus lacticus.

Peritoneum des kleinen Becken:
aerob: Bact. subtilis,
Sarcinen.
anaerob: Gasbrandbazillen.

Der Bac. putrificus verrucosus (Bac. sporogenes) machte sich bereits durch den starken Geruch nach Eiweißfäulnis bemerkbar. Er konnte nicht nur in den Leberboullionkölbchen, sondern auch in den Kölbchen mit Eierboullion gezüchtet werden. Die letzteren

waren eigentlich in erster Linie zum Nachweis von aerob wachsenden Bakterien angesetzt. Durch die Anwesenheit der Eierstückchen bieten sie aber nicht völlig aerobe Verhältnisse und es kommt bei Anwesenheit großer Mengen von Bakterien, die den vorhandenen Sauerstoff verbrauchen, öfter vor, daß in solchen Kulturen auch anaerobe Bakterien auswachsen. Bei Gasbrandbazillen wurde gelegentlich das gleiche beobachtet. Andererseits kann es nicht Wunder nehmen, daß aerobe Bakterien durch anaerobe Methoden nachgewiesen werden, während sie aerob nicht gefunden werden.

Die Anaerobier wurden auf der Zeißler-Platte reingezüchtet und konnten so einwandfrei identifiziert werden.

4. Leiche Nr. 286, männlich. Untere Hälfte. Die Glutaei sind bis auf den Knochen präpariert. Injiziert vor etwa 6 Monaten mit 600 ccm Formalin,
300 ccm Karbol,
8000 ccm Wasser.

Musc. glutaeus, rechts: aerob: Sarcinen.
anaerob: grampositive Stäbchen mit ovalen, endständigen Sporen, einzeln liegend, nicht in Ketten.

Musc. glutaeus maximus, links: anaerob steril.

Das grampositive sporentragende Stäbchen, das aus dem rechten Musc. glutaeus maximus isoliert wurde, konnte nicht näher identifiziert werden, da die Kolonien abstarben.

5. Leiche Nr. 322. Gut erhalten, nicht faulend. Sektionsleiche. Untere Hälfte. Injiziert vor etwa 2 Monaten mit
500 ccm Formalin,
300 ccm Karbol.
6000 ccm Wasser. Mit dieser Lösung sind insbesondere Kopf und die Extremitäten behandelt worden. Oberschenkelmuskulatur: aerob: Streptococcen. Eine mit diesem Stamm gespritzte Maus ($^1/_2$ ccm Boullion intraperitoneal) starb nach 6 Tagen. Ferner: Bact. subtilis. Anaerob: Einzelne grampositive Stäbchen, unter ihnen wenige mit ovaler, endständiger Spore. Eine zweite angesetzte Probe war steril. Dieses anaerob gezüchtete Stäbchen konnte nicht näher bezeichnet werden, da es auf die Zeißler-Platte gebracht, nicht anwuchs.

6. Gleiche Leiche Nr. 322. Rechtes Oberviertel. Injektion s. oben. Gut erhalten. Zwerchfell aerob steril. Nach Ausspateln auf der Zeißlerplatte wuchsen anaerob: Tetanus-Bazillen und Bac. amylobacter. Beide Bazillen konnten durch Kultur auf der Zeißlerplatte identifiziert werden. Sie stimmten mit den Beschreibungen und den aus dem Zeißler'schen Institut bezogenen Teststämmen völlig überein. Der Tierversuch, der mit den Tetanusstamm angestellt wurde, verlief allerdings negativ. Das besagt

jedoch nichts, da bekanntlich nur ein Bruchteil der in das Tier eingebrachten Tetanusbazillen anwächst. Hier wurde versportes Material für den Tierversuch verwandt, das besonders schwer auskeimt.

Zunge: aerob: grampositive plumpe Stäbchen, sporenlos. Anaerobe Weiterzüchtung ergibt: Gasbrandbazillen.
Die direkt anaerob angelegten Kulturen waren steril.

Speiseröhre: aerob: Sarcinen,
Bact. subtilis.
anaerob: Sarcinen,
Bact. subtilis,
Gasbrandbazillen.

Anaerob wurde ferner ein gramnegatives Stäbchen gefunden, das Ketten bildete und dessen ovale Spore genau in der Mitte stand. Die Spore ließ nur an den Polen einen kleinen Teil der Körpersubstanz stehen. Es gelang nicht, diesen Keim rein zu züchten.

7. Leiche Nr. 252. Stammt aus dem Pathologischen Institut, war gut erhalten. Es liegt nur ein Bein auf. Injektion vor 11 Monaten mit 250 ccm Formalin,
400 ccm Karbol,
500 ccm Glyzerin,
7000 ccm Wasser.

Oberschenkelmuskulatur aerob: steril.
anaerob: Bact. subtilis,
Streptococcus lacticus.

8. Leiche Nr. 298. Sektionsleiche. Unterschenkel weich und matschig, Haut darüber rotbraun verfärbt. Injektion unbekannt.

Haut des Unterschenkels: aerob: Sarcinen,
Bact. subtilis, z. T. versport.
anaerob: steril.

Musc. gastrocnemius: aerob: Streptococcus lacticus. Bei anaerober Weiterzüchtung: gramnegative Stäbchen, die aber auf der Zeißler-Platte nicht anwuchsen. Wahrscheinlich handelt es sich um einen Eiweißfäulner, Bac. putrificus verrucosus oder tenuis.
Bei direkter anaerober Kultur: gramnegative Kokken.

Kot aus dem Enddarm: Anaerob: Sarcinen. Ferner gramnegative, vereinzelt auch grampositive Stäbchen, die auf der Zeißler-Platte nicht anwuchsen.

Die Untersuchung dieser 7 Leichen ergab also, daß von einer Sterilität der mit Karbol und Formalin injizierten Anatomieleichen nicht die Rede sein kann. Viele der gefundenen Bakterien sind zweifellos Verunreinigungen aus der Luft, die sicher erst während des Präparierens daraufgefallen sind. Aber auch

unter ihnen finden sich Krankheitserreger. Zweimal wurden auf Blutagar grün wachsende Streptococcen gefunden.

Wichtiger ist das Ergebnis der anaeroben Kulturen. Aus den meisten Leichen konnten typische Gasbrandbazillen gezüchtet werden, in einem Falle Tetanusbezillen, ferner mehrere nichtpathogene Bazillen. Die Virulenz dieser Keime war verschieden. Ein Stamm von Gasbrandbazillen tötete ein Meerschweinchen innerhalb von 2 Tagen. Der Tetanusstamm vermochte nicht, ein Tier zu töten. Diese Befunde dürften zur größten Vorsicht im Umgang mit karbolisierten Leichen mahnen.

Zur besseren Uebersicht wird noch einmal das Ergebnis der bakteriologischen Untersuchungen zusammengefaßt:

Aerobe Keime.	Anaerobe Keime.
Heubazillen (Bact. subtilis)	Bacillus putrificus verrucosus
Sarcinen	Bac. amylobacter
Staphylococcus albus	Gasbrandbazillen
Streptococcus lacticus	Tetanus-Bazillen,
grün wachsende Streptococcen	ferner mehrere Bazillen, die nicht näher identifiziert werden konnten, da sie in der Kultur nicht anwuchsen.

Dieses Ergebnis, insbesondere in Hinblick auf die anaeroben Bazillen, war zu erwarten. Im Schrifttum sind mehrere einschlägige Arbeiten niedergelegt. 1910 wies Strauch (2) an Hand von Untersuchungen an 2000 Leichen nach, daß das Blut der Hälfte der Fälle keimhaltig war. Während er nur die aerob wachsenden Bakterien berücksichtigte, fahndete Raßfeld (3) in erster Linie auf Anaerober. Bei den Aerobiern stimmten seine Befunde mit denen von Strauch völlig überein. Er untersuchte bei 400 Leichen das Herzblut und fand es in der Hälfte der Fälle infiziert. Er konnte nachweisen:

aerob:	Streptokokken 93 mal	anaerob:	Gasbrandbazillen 19 mal
	Pneumokokken 25 „		Tetanusbazillen 1 „
	Staphylokokken 18 „		Rauschbrand-bazillen 1 „
	Influenzabazillen 3 „		Bac. putrificus verrucosus 1 „
	Typhusbazillen 1 „		Bac. putrificus tenuis 5 „
	Paratyphus A u. B 3 „		Bac. amylobacter 1 „
	Bact. pneumoniae (Friedländer) 2 „		
	Bact. pyocyaneum 2 „		
	Bact. coli 9 „		
	Bact. Proteus 15 „		

Die Leichen, bei denen anaerobe Bazillen gefunden waren, waren stets solche, deren Todesursache nicht eine anaerobe Erkrankung gewesen ist. Beide Arbeiten, die von Strauch und

die von Raßfeld, stützen sich auf Krankenhausmaterial, das verhältnismäßig schnell nach dem Tode verarbeitet werden konnte. Daher sind diese Ergebnisse noch recht günstig. Bei den für die Anatomie in Frage kommenden Leichen liegen die Dinge meist wesentlich schlechter. So war die Leiche 286 mehrere Tage in Decken eingehüllt, „damit sie nicht kalt würde". Unter diesen und ähnlichen Verhältnissen können selbstverständlich in der Agone und nach dem Tode wesentlich mehr Bakterien aus dem Darmkanal ins Blut und damit in sämtliche Organe wandern, als wenn die Leiche schnell nach dem Tode untersucht wird.

Das Ergebnis unserer bakteriologischen Untersuchungen steht also mit dem nach den bereits vorliegenden Arbeiten zu erwartenden völlig in Einklang. Man wird anzunehmen haben, daß die Aerobier erst während des Präparierens auf die Leichen gelangten. Die anaeroben Sporenbildner dagegen waren zur Zeit der Injektion mit der Desinfektionsflüssigkeit sicher schon in Sporenform in den Leichen vorhanden. Die Sporen sind durch die injizierten Flüssigkeiten nicht abgetötet worden, ja vielfach nicht einmal in ihrer Virulenz geschädigt. Man hat daher anzunehmen, daß jede Leiche der Anatomie infiziert ist und einen Gefahrenherd für die Gesundheit aller Derjenigen, die mit ihr umzugehen haben, bildet.

Wie ist nun dieser Bakterienfund zu bewerten?

Die Erkrankungen, die bei den Beamten und Angestellten der Anatomie, wie auch den Studenten oft zu beobachten sind, stellen meist septische Prozesse dar. Die meisten dieser Erkrankungen gelangen gar nicht offiziell zur Kenntnis. In den untersuchten Anatomieleichen konnte zwar Eitererreger wie Staphylococcus aureus nicht nachgewiesen werden. Aber der eine Streptokokkenstamm, der in 6 Tagen eine Maus töten konnte, sollte zur Vorsicht mahnen. Es liegt sicher nur an der kleinen Zahl der Untersuchungen, daß nicht noch andere Keime erfaßt wurden, also am Zufall.

Von den anaeroben Sporenträgern weiß man, daß ihre Sporen nur zu einem verhältnismäßig kleinen Prozentsatz auskeinem. Der gefundene Tetanusstamm war in seiner Giftproduktion sehr geschwächt, so daß er ein mit ihm infiziertes Tier nicht mehr töten konnte. Aber unter den Gasbrandstämmen fand sich einer, der in kürzester Zeit ein Meerschweinchen tötete. Wenn demnach ein Teil der vorhandenen Sporenträger die Virulenz eingebüßt hat, ist diese bei einem anderen nicht weniger wichtigen unvermindert vorhanden. Man kennt ja auch aus anatomischen Instituten Fälle, die an Anaerobiersepsis nach Stich mit dem Präpariermesser in wenigen Tagen starben!

Für einen Bakteriologen ist also der erhobene Befund gar nicht erstaunlich. Er zeigt wieder deutlich, wie vorsichtig man

im Umgang mit fauligem Material sein muß. Zwar darf man den Befund auch nicht überbewerten. Es besteht keine Veranlassung, in eine Bazillenfurcht zu verfallen und nun die Vernichtung des letzten Bakteriums zu fordern. Man wird aber in Zukunft größte Vorsicht walten lassen müssen, und darüber hinaus nach einer Methode suchen, die die zweifellos vorhandene Gefahr vermindert.

2. Die Präpariertische.

Bei einem der Beamten der Anatomischen Anstalt ging eine sehr schwere Staphylokokkensepsis von dem Ellenbogen aus. Man nahm an, daß die Keime während des Präparierens in die Haut gelangt waren, weil mitunter mit aufgestützten Ellenbogen präpariert wird. Es bestand also die Möglichkeit, daß ein Teil der vorgekommenen Infektionen von den Präpariertischen, nicht von den Leichen selbst, herrührten.

Mit sterilen Diphterietupfern wurde auf den Tischen an verschiedenen Stellen entlanggewischt, die Tupfer dann in Boullion abgespült und die Röhrchen bebrütet.

Tisch 1. Auf ihm lag die Leiche Nr. 224. Ergebnis: grün wachsende Streptokokken,
Bact. subtilis,
ein gramnegativer Stäbchenstamm aus dem Kreis der Paracoli (keine Gasbildung, sonst wie Coli).

Tisch 2. Auf ihm lag die Leiche Nr. 286. Ergebnis:
Sarcinen,
Bact. subtilis,
Bact. coli.

Tisch 3. Auf ihm lag die Leiche Nr. 291. Ergebnis:
Bact. subtilis,
Bact. Proteus,
Bact. Coli,
Streptococcus lacticus
Sarcinen.

In keinem der drei untersuchten Fälle konnte ein wirklicher Krankheitserreger nachgewiesen werden. Die Tische waren mit der aus den Leichen stammenden Flüssigkeit mehr oder weniger verschmiert. Wenn man bedenkt, daß das darin enthaltene Fett die Bakterien noch am Wachstum zu hindern vermag, wird man annehmen können, daß es ein reiner Zufall ist, wenn keine Krankheitserreger (z. B. Staphylococcus aureus) gefunden wurden.

Die stark mit Karbol usw. versetzte Flüssigkeit, mit der die Präpariertische verschmiert sind, ist demnach nicht in der Lage, Bakterien abzutöten.

3. Die Präpariermäntel der Studenten.

Die Präpariermäntel der Studenten sind sehr häufig außerordentlich verschmutzt. Das war der Anlaß, sie auf ihren Bak-

teriengehalt hin zu untersuchen, da — wenigstens theoretisch — die Möglichkeit vorlag, daß von ihnen Krankheitserreger auf den Menschen übergehen könnten.

Um die Keimzahl zu prüfen, wurde ein Stück des Mantels über einen Trichter von 5 cm Durchmesser gespannt und nach und nach 20 ccm Boullion durch den Stoff geseiht. Mit sterilen Tupfern wurde dieser abgeschabt, soweit das in der kurzen Zeit des Hindurchlaufens möglich war. Von der hindurchgelaufenen Boullion wurden 0,5 ccm mit Gelatine vermischt, um die Keime zählen zu können. Vorher war gut umgeschüttelt worden. Die Zahl der gezählten Keime wurde auf die 20 benutzten ccm umgerechnet.

Mantel	1.	Ein Kreis,	etwa	5	cm	Durchmesser,	13600 Keime.
„	2.	„	„	5	„	„	51200 „
„	3.	„	„	5	„	„	40300 „
„	4.	„	„	5	„	„	20300 „
„	5.	„	„	5	„	„	11000 „

je 20 ccm Boullion.

Diese Werte sind außerordentlich roh, wie ja auch die Methode jeder Feinheit entbehrt. Wenn man aber bedenkt, daß das Hindurchfließen der Boullion durch den Stoff recht schnell geht und es in dieser Zeit nur möglich ist, die allerwenigsten Bakterien mit dem Tupfer mechanisch abzulösen, so kann man sich ein Bild machen, wie groß die Verunreinigung ist. Man wird nicht fehlgehen, wenn man für reine Wäsche, die soeben die Waschanstalt und die Rolle bzw. die Plätte verlassen hat, Keimfreiheit oder doch nur einen sehr geringen Keimgehalt auf gleicher Fläche annimmt.

Folgende Bakterien konnten isoliert werden:

Bact. subtilis,
Bact. coli,
Streptococcus lacticus,
grün wachsende Streptokokken,
ferner gramnegative Kurzstäbchen, die anaerob Buttersäure bildeten. Sie wurden nicht näher identifiziert.

Eigentliche Krankheitserreger wurden nicht festgestellt. Es handelt sich nur um solche Keime, die normalerweise in der Luft sind. Jedenfalls fehlten Staphylococcus aureus und Gasbrandbazillen auch hier.

4. Die gebrauchten Desinfektionsflüssigkeiten.

Die Desinfektionsflüssigkeiten haben eine doppelte Aufgabe. Sie sollen die Leichen vor Fäulnis bewahren, d. h. Bakterienwachstum verhindern. Ferner sollen sie vorhandene Bakterien abtöten. Da sowohl aerobe wie anaerobe Keime vorhanden sein und beide Fäulnis erregen können, müssen sie also sowohl auf die Sporen-

träger als auch auf die sporenlosen Keime wirken. Die Abtötung der Sporen gehört nun zu den schwierigsten Aufgaben der Desinfektionspraxis. Es gibt eine große Reihe von Desinfektionsmitteln, die wohl auf die gewöhnlichen Keime abtötend wirken, die Sporen aber völlig in Ruhe lassen Wir haben zunächst zu prüfen, welchen Einfluß die bei der Injektion der Leichen gebrauchten Mittel auf die Sporen ausüben. Wenn ein Mittel fähig ist, Sporen zu töten, wirkt es auch stets auf die einfachen nicht sporentragenden Keime.

a) Die Verhältnisse in der Leiche.

Durch Eiweiß und Lipoide wird die Wirkung der Desinfektionsflüssigkeiten stets sehr herabgesetzt. Beide haben die Eigenschaft, gerade die Chemikalien zu adsorbieren, die für die Abtötung der Sporen in Frage kommen. Zum mindesten werden diese Mittel weitgehend ausgeschaltet. Man kann sich nur durch einen starken Ueberschuß an Desinfektionsflüssigkeit helfen, oder durch die Wahl einer anderen Lösung, die von dem Eiweiß und den Lipoiden nicht angegriffen wird, andererseits Sporen aber abtötet. Derartige Mittel sind äußerst selten. Zu ihnen gehört das Trypaflavin, aber seine Wirkung auf Sporen ist noch nicht geprüft.

Man hat in den Leichen demnach mit sehr komplizierten Verhältnissen zu tun, die ohne weiteres nicht mit einfachen Reagenzglasversuchen verglichen werden dürfen.

b) Die Verteilung der Lösungen in der Leiche.

Sehr wichtig für die Abtötung der Keime ist die Frage, ob überhaupt und wieviele Teile der Lösung in die einzelnen Körperteile dringen. Man wird sich vorstellen müssen, daß diese Verteilung eine ungleichmäßige ist. Es ist sicher falsch, wenn man berechnet, auf einen z. B. 70 kg schweren Mann kommen soundsoviele Liter Desinfektionsflüssigkeiten, also hat jedes Gramm Gewebe soundsoviel davon erhalten. In die eigentlichen Kapillargebiete wird — zumal wenn seit dem Tode einige Zeit verstrichen ist — weniger Flüssigkeit dringen, als in die mit größeren Arterien versehenen Gebiete. Auch wird ein Teil der Desinfektionsmittel an das Zelleiweiß gebunden und damit unwirksam werden. Ferner ist möglich, das aus irgendwelchen Gründen die injizierte Flüssigkeit nicht in alle Arterien dringen kann (z. B. durch Verlegung des Gefäßes bei Arteriosklerose). Weiter gibt es Gewebe, die außerordentlich schlecht durchblutet sind, z. B. Fett und Knochen. Die Reihe solcher Möglichkeiten läßt sich beliebig ergänzen. In der Praxis wird es also sehr häufig vorkommen, daß Körperteile nur mangelhaft oder gar nicht mit Desinfektionsflüssigkeit in Berührung kommen. Diese Stellen bilden später Fäulnisherde.

Um einen Ueberblick zu bekommen, wie das Karbol sich im Körper nach der Injektion verteilt, wurden Phenolbestimmungen in verschiedenen Organteilen durch Herrn Dr. sc. nat. Müller ausgeführt.

Leiche Nr. 362, weiblich. Tod an Altersschwäche im 85. Lebensjahr. Injiziert vor etwa einem Monat mit

250 ccm Formalin,
500 ccm Karbol,
300 ccm Glyzerin,
6500 ccm Wasser.

Die Leiche war bis zur Untersuchung in 1% Karbolsäure aufbewahrt. Die inneren Organe wurden entnommen, in Glasgefäße mit geschliffenem Deckel gelegt und Teile der Organe zu bakteriologischen Kulturen verarbeitet, andere zur Bestimmung des Phenols verwandt, das abdestilliert und als Tribromphenol bestimmt wurde.

Leber, kapselnahe Teile	3,5% Phenol,
Leber, Teile um die Gefäße herum	3,9% „
Niere	3,7% „
Milz	4,0% „
Herzmuskel	5,4% „
Blut im Vorhof des Herzens	3,5% „
Lunge, pleuranahe Teile	2,9% „
Lunge, hilusnahe Teile	2,4% „

(% = Gew.-Proz.).

Die Lunge enthielt sehr viel Flüssigkeit, die sie wie ein Schwamm festhielt. Mit größter Wahrscheinlichkeit war diese Flüssigkeit bereits bei dem Tode in der Lunge enthalten. Sonst hätte der Phenolgehalt größer sein müssen. Am reichsten an Phenol sind die dichten Gewebe, wie Herzmuskel, der mehr als die doppelte Menge des Phenols als die Lunge zeigt. In der Leber die um die Arterie herum gelegenen Teile etwas stärkeren Phenolgehalt als die Randpartien. Die Ergebnisse der Phenolbestimmung zeigen deutlich, wie ungleich die Desinfektionsmittel in der Leiche verteilt werden.

Bakteriologisch waren alle Kulturen steril, wahrscheinlich weil der Phenolgehalt in der Nährflüssigkeit aus den eingebrachten Gewebsteilen zu groß war.

c) Die einzelnen Desinfektionsmittel.

Die Karbolsäure wird in ihrer Wirkung erheblich durch das Eiweiß beeinträchtigt, ebenso durch Faeces und Eiter. Auch das Lösungsmittel ist von Bedeutung. So schwächen z. B. Alkoholzugaben je nach ihrem Prozentsatz die Wirkung sehr stark ab. Das gilt nicht nur für Bakterien, sondern auch gerade für Sporen verschiedenster Art. (Paul und Krönig (4), Spiro und

Bruns (5)). Ueberhaupt ist die Wirkung der Karbolsäure auf die Sporen sehr gering. 5%ige Karbolsäure vernichtet die Keimfähigkeit von Tetanussporen noch nicht in 8 Tagen (Moll (6)).

Man wird also von der Karbollösung in der Leiche überhaupt gar nicht erwarten können, daß sie die Sporen abtötet.

Das Formalin (= Formol), das zur Injektion verwandt wurde, war das käufliche, das etwa 35% Formaldehyd enthält. Meist handelte es sich um Gemische, deren Gehalt an Formalin 3 – 8% betrug, d. s. etwa 1—3% Formaldehyd.

Das Eiweiß hat auch zum Formalin eine außerordentlich starke Affinität. Darum eignet sich dieses ja auch gut zum Härten und Fixieren von Präparaten. Auf die Sporen wirkt Formaldehyd sehr viel stärker als Phenol, zumal es eine starke Nachwirkung entfaltet. Die Schädigung der Tetanussporen, die nach dem Auskeimen unfähig waren, Gift zu bilden, wird man wohl auf sein Konto schreiben dürfen. Je höher die Konzentration ist, desto größer ist auch das Sporentötungsvermögen. Eine zu hohe Konzentration kann aber bei den Leichen nicht angewandt werden, weil sie durch das Einwirken des Formaldehyds die Gewebe zu spröde macht und auch zu stark die Schleimhäute der Präparanten angreift.

In der Anatomischen Anstalt wurde nun die Beobachtung gemacht, daß auf den Leichenteilen, die aus dem mit 1%iger Karbollösung gefüllten Bassins herausragten, sich Schimmelpilze ansiedelten, solange als Injektionsflüssigkeit Karbolsäure oder Formalin benutzt wurde. Als man Gemische beider Flüssigkeiten verwandte, blieben die Schimmelpilze aus. Es ist sicher, daß durch die Auffindung dieses Gemisches der Betrieb in einer Anatomischen Anstalt erheblich erleichtert wurde. Die Eigentümlichkeit eines Gemisches, stärker auf die Schimmelpilzsporen zu wirken, als seine Komponenten, ist in der Desinfektionspraxis bekannt. Sowohl die Formaldehyd- als auch die Karbolsäurewirkung kann man durch Zusätze verschiedener Art verstärken. Es gibt mehrere Präparate, die Phenol und Formaldehyd nebeneinander enthalten. Auch auf Bakteriensporen wird man von dem Gemisch eine stärkere Wirkung erwarten können, als von beiden Komponenten allein.

Aethylalkohol ist in allen Konzentrationen wirkungslos auf Milzbrand-, und damit wohl auch auf andere Sporen (Hailer). Er setzt aber die desinfizierte Wirkung der Karbolsäure herab.

Das Glyzerin wird in der Bakteriologie viel zur Aufbewahrung von lebendem Virus angewandt. Seine bakterizide Wirkung ist abhängig von der Temperatur, und zwar umso geringer, je tiefer die Temperatur ist. Da die Leichen im Keller bei einer Temperatur von etwa 6 – 10° C in den Bassins aufbewahrt wer-

den, besteht die Möglichkeit, daß das Glyzerin die Bakterien und die Sporen lebend erhält. Um diesen Einfluß näher kennen zu lernen, wurden Röhrchen mit Glyzerin ohne jeden Zusatz eines Nährmittels mit sporentragendem Bac. putrificus verrucosus und mit sicher sporenlosen Gasbrandbazillen beimpft. Die Aufbewahrung geschah bei verschiedenen Temperaturen.

Beimpft mit	Temp.	Ergebnis nach 1 Monat
1. Bac. putrif. verrucosus	4-6°	Bac. putrif. verrucosus +
desgl.	15-20°	desgl. +
desgl.	37°	desgl. +
2. Gasbrandbazillen	4-6°	Gasbrandbazillen ++
desgl.	15-20°	desgl. +
desgl.	37°	nicht sicher nachzuweisen.
3. Bac. putrif. verrucosus und Gasbrandbazillen	4-6°	beide ++
desgl.	15-20°	Bac. putrif. verrucosus ++ Gasbrandbazillen (+)
desgl.	37°	Bac. putrif. verrucosus + Gasbrand zweifelhaft.

Bei niedriger Temperatur erhält das Glyzerin sogar nichtversporte Bazillen mindestens einen Monat am Leben. Bei Brutschranktemperatur sterben diese ab, nur die Sporen bleiben in dem Bakteriengemisch übrig.

Das Glyzerin setzt die Wirkung von Formaldehyd stark herab, und zwar umso stärker, je mehr Glyzerin hinzugefügt wird (Frei und Krupski, zit. n. Haller).

d) Kritik an der Wirkung der gebrauchten Desinfektionsmittel.

Das einzige der gebrauchten Desinfektionsmittel, das fähig ist, Sporen abzutöten, ist nach der bisherigen Erfahrung das Formalin. Zwar wird es stark von Eiweiß adsorbiert, aber es wirkt ebenso stark auf die Sporen. Das Phenol verhindert zwar in der angewandten Konzentration ein Auswachsen von Keimen, vermag aber Sporen so gut wie gar nicht zu schädigen, geschweige denn abzutöten. Durch die Mischung Karbolsäure-Formalin wird die Wirkung des Formaldehyds auf die Sporen verstärkt.

Es ist nicht zu erwarten, daß bei Verwendung höherer Konzentrationen bessere Wirkungen erzielt würden. Es wäre falsch, wollte man nach dem Grundsatz verfahren: „Viel hilft viel“. Das empirisch gefundene Gemisch bedeutet bereits einen erheblichen Fortschritt.

Wir haben jetzt zu untersuchen, welche Wege in Zukunft beschritten werden können und Aussicht auf Erfolg haben.

5. Wege zu neuen Desinfektionsmethoden bei Anatomie-Leichen.

Im folgenden werden die Möglichkeiten aufgewiesen, in deren Richtung neue Desinfektionsmethoden liegen können. Es ist nicht möglich, sie in einem bakteriologischen Laboratorium zu prüfen. Die Prüfung muß an der Leiche geschehen. Da sie noch aussteht, dürfen die aufgezeigten Wege nicht als Tatsachen, sondern nur als Vorschläge angesehen und gewertet werden.

a) Erniedrigung der Temperatur.

Die Stoffwechselvorgänge liegen bei tiefer Temperatur meist niedriger, die Fäulniserscheinungen bleiben aus. Es würde sich daher empfehlen, die Leichen sofort nach dem Eintreffen zu injizieren und dann einige Wochen bis zum Präparieren bei etwa —2 bis —4° C aufzubewahren. Entsprechende Erfahrungen liegen vor. Sie sind am Gefrierfleisch gewonnen worden. Nach Moran (8) gefriert z. B. der Froschmuskel bei — 0,42° und überlebt das Gefrieren, sofern nicht die Temperatur unter — 2° sinkt. Das Gefrieren fördert dabei die Umwandlung des Glykogens in Milchsäure und die Zersetzung des Phosphagens in Kreatin und anorganisches Phosphat. Bei —8° gelagertes Fleisch fand er als völlig sicher vor dem Eingriff der Mikroorganismen. Bei den Anatomieleichen, die doch nur für makroskopische Zwecke verwandt werden, ist es gleich, ob das Eiweiß gefriert, oder nicht. Das Auftauen kann ohne Schwierigkeiten geschehen, wobei es selbst bei Gefrierfleisch gleich sein soll, ob es langsam oder schnell geschieht.

Die Bakterien werden zwar nicht durch Frost abgetötet, wenigstens nicht durch Temperaturen bis —4°. In dieser Beziehung hätte man dasselbe erreicht, wie mit der Karbolsäure, in der man die Leichen bis zur Verwendung aufbewahrt. Aber diejenigen Personen, die mit den Leichen umgehen müssen, wären vor weitgehenden Schädigungen durch das Karbol (s. unten) geschützt.

Eine Erniedrigung der Temperatur erreicht man nur mit Kältemaschinen, die zu der allgemeinen Ausstattung der Anatomien gehören sollten. Bei den Pathologischen Instituten wird von ihnen bereits weitgehend Gebrauch gemacht.

b) Erhöhung der sporoziden Wirkung durch Zusatz von Salzen.

In der Fleischwirtschaft macht man sehr häufig von der Wirkung der Salze auf Keime Gebrauch. Man nennt das „Pökeln". Man gebraucht aber die Salze nicht allein, sondern meist in Verbindung mit Kälte. Diese Laken werden in die Blutbahn oder zwischen die Muskelfasern eingespritzt. Bei der ersten Methode

ist der Vergleich mit der Injektion der Anatomieleichen sehr naheliegend. Im allgemeinen wird nicht ein Salz, sondern ein Salzgemisch verwendet, meist Nitrate, die man längere Zeit einwirken läßt.

Durch die Salze wird auch die Wirkung der meisten Desinfizientien auf Bakterien und Sporen heraufgesetzt. Spiro und Bruns fanden, daß 5%ige Brenzkatechin-Lösung durch Zugabe von 50%igem Ammoniumsulfat erheblich an Vermögen, Milzbrandsporen abzutöten, gewinnt. Auch Kochsalz hat dieselbe Wirkung. Die Erhöhung z. B. der Phenolwirkung ist abhängig von der Art des zugesetzten Salzes. Am vielversprechendsten scheint uns der Zusatz von Natriumsulfat (Hailer) zu sein. Man könnte zunächst eine 20%ige Lösung prüfen. Die Menge würde auf Kosten des injizierten Wassers gehen. Vielleicht genügt es aber auch, wenn man anstatt des Wassers eine 20%ige Kochsalzlösung injiziert.

c) Andere Injektionsflüssigkeiten.

Zu den stärksten bakteriziden und sporoziden Mitteln gehören die Halogene. 1/128 n-Lösung von Chlor tötete Milzbrandsporen in 2 Minuten (Paul und Krönig). Praktisch zu verwenden wären in erster Linie vielleicht Mischungen von Kalium-Permanganat und Salzsäure. Allerdings „reifen" diese Lösungen erst nach einigen Tagen, d. h. erlangen dann ihre beste Wirkungskraft. Man setze sie 4—6 Tage vor Gebrauch an. Man mag von einer 1% $KMnO_4$- und 5% HCl-Lösung ausgehen, entsprechend mol 16-Lösung von $KMnO_4$ + 2,3 Mol. HCl auf 1 Mol Salz (n. Hailer). Die Lösung wird folgendermaßen hergestellt:

45 ccm einer 25%igen reinen DAB-Salzsäure
1600 ccm Wasser. Gut durchmischen.
400 ccm einer 4%igen $KMnO_4$-Lösung.

Die Lösung soll nur geringen Chlorgeruch zeigen und die Haut nicht schädigen. Metalle und Emaille werden aber angegriffen. Die Lösungen müssen also in Holzeimern hergestellt werden. Durch Einlagerung von Manganteilchen in die Haut färbt sich diese etwas braun. Die Farbe kann man durch verdünnte Oxalsäure wieder beseitigen.

Praktische Erfahrungen sind besonders mit der sog. „Pickelflüssigkeit" gemacht worden, die zum Abtöten von Milzbrandsporen an Fällen und Häuten dient. 1 kg Häute kommen für 24 Std. in 10 lit. 1—2% HCl + 10% NaCl (Graßberger und Schattenfroh (10)).

Uns scheint hier in erster Linie — neben der Kältewirkung — eine Möglichkeit zu liegen, ein neues Injektionsgemisch zu finden. Es kommt natürlich auf einen Versuch an, ob tatsächlich die Abtötung der Sporen der Erwartung entspricht, und ob nicht die Leiche in ungeeigneter Weise beeinflußt wird.

Ein weiterer Weg wäre, Jodtrichchlorid zu versuchen. Surzynski (9) konnte mit ihm Kartoffelbazillensporen, die ebenso widerstandskräftig sind, wie Milzbrandsporen, in wenigen Sekunden abtöten. 1—5%ige Lösungen sollen genügen. Jedoch ist dies Mittel teuer, und dünne Lösungen sind zersetzlich.

Sublimat und Höllenstein-Lösungen kommen wegen ihrer starken Affinität zu Eiweiß nicht in Frage. Ebenso nicht Sagrotan, das zwar stark bakterizid wirkt, über dessen sporozide Wirkung aber nur wenig bekannt ist.

In keinem der Fälle darf die Wirkung auf die Haut des Präparanten größer oder nur ebensogroß sein, als durch Karbol.

6. Wirkung des Karbols auf die Haut und die Entstehung von Infektionen.

Das Verwenden stärkerer Karbollösungen, als sie bereits in den Anatomien gebraucht werden, ist wegen der Wirkung auf die Haut und die Schleimhäute nicht möglich. Nach langer Arbeit auf dem Präpariersaal zeigt die Haut (nach Mitteilung von Herrn Professor Stieve) häufig starke Veränderungen. Ganze Teile der Haut an Händen und Armen sind anästhetisch und schmerzen. Die Haut wird eigentümlich pergamentartig verändert. Das stimmt mit dem Bilde der Karbolschädigung, das man aus der Gewerbehygiene kennt, überein. Zweifellos stellen die Anatomien Quellen für Karbolschädigungen der Haut dar. Es wäre interessant zu verfolgen, ob sich die Wirkung nur auf die Haut, oder bereits auf die Blutzellen erstreckt.

Die Schädigung der Haut hat noch eine besondere Bedeutung. Sie trifft ein Organ, das für den Schutz des Körpers vor Infektionen von großer Wichtigkeit ist. Dieser Schutz liegt bei der karbolgeschädigten Haut darnieder. Darum ist es nicht verwunderlich, wenn immer wieder Infektionen bei den Beamten und Angestellten der Anatomien sowie den Studenten auftreten. Bei einem Beamten der Hallischen Anatomischen Anstalt war die Haut des Unterarms zweifellos die Eingangspforte für Staphylokokken, die zu einer außerordentlich schweren Erkrankung führten. Bei dem Präparieren pflegte er sich mit den Ellenbogen auf die Tische zu stützen. Die Keime wanderten am Ellenbogen ein und fanden in der Nähe des Schleimbeutels einen guten Nährboden. Von hier ging eine Infektion aus, die fast zu Tode geführt hätte.

An sich ist es gleich, ob die Keime, die die karbolgeschädigte Haut durchdringen, aus der Leiche selbst stammen, oder sonst irgendwo aufgelesen werden. Die Tatsache aber, daß die Leichen selbst Erreger des gefürchtetsten Krankheiten enthalten, die zwar dem normalen, gesunden menschlichen Körper ohne Verletzung nur sehr selten gefährlich werden, die aber umso

leichter durch die karbolgeschädigte Haut wandern, oder doch in ihr auskeimen können, sollte Veranlassung genug sein, alle die Vorbeugungsmaßnahmen zu treffen, die uns an die Hand gegeben sind.

Den Studenten wird man den Gebrauch von Gummihandschuhen und Unterarmschützer empfehlen, weniger um die Berührung mit den Bakterien zu vermeiden, als der Karbolwirkung zu entgehen. Vor allem müssen sie darüber aufgeklärt werden, daß die Leichen Krankheitskeime in sich bergen. Mit den Präparierbestecks ist so vorsichtig umzugehen, daß Verletzungen nicht entstehen.

Den Angestellten, die täglich mit den Karbol-Formollösungen umgehen, ist äußerste Vorsicht zu empfehlen. Die zeitweise auftretenden Infektionen sind nicht — auch wenn sie noch so banal scheinen — als notwendige Uebel mit in Kauf zu nehmen, sondern sofort fachärztlicher Behandlung zuzuführen. Die Karbolschädigungen sind in den Anfangsstadien leichter zu behandeln, als in den fortgeschrittenen!

Das Auftreten von Karbolschädigungen müßte dem zuständigen Gewerbemedizinalrat gemeldet werden, auch wenn die Anatomien an sich nicht unter den Begriff eines gewerblichen Betriebes fallen.

Zusammenfassung.

1. Die mit Karbol und Formalin injizierten Leichen der Anatomien sind auf keinen Fall steril. In der Leiche halten sich anaerobe Sporenträger auf, unter ihnen Gasbrand- und Starrkrampfbazillen. Die aus der Luft auf die mit Karbol und Formalin injizierten Leichenteile fallenden Bakterien werden durch die in den Geweben befindliche Desinfektionsflüssigkeit nicht abgetötet.
2. Die Präpariertische und die Präpariermäntel der Studenten sind überreich an Keimen.
3. Von den Komponenten der Desinfektionsgemische ist allein das Formalin von einer Wirkung auf die Sporen. Karbol ist so gut wie wirkungslos. Glyzerinzusatz zu dem Gemisch vermag unter Umständen Sporenträger am Leben zu erhalten, niedrige Temperatur vorausgesetzt.
4. Es werden einige Wege vorgeschlagen, die uns zu einem neuen, wirkungsvolleren Desinfektionsgemisch zu führen scheinen.
5. Die in Anatomien häufig auftretenden Eiterungen und septischen Erkrankungen erklären sich durch die Schädigung der Haut bei längerer Karbolsäureeinwirkung. Die Keime wandern auf dem Lymphwege ein und finden in der abwehrlosen Haut gute Ernährungsbedingungen.
6. Es werden einige Maßnahmen angeregt, die dem Schutze Derjenigen dienlich sind, die mit Karbolsäure in engere Berührung kommen.

Schrifttum.

1. Zeißler, Hdb. d. Pathg. Mikroorganismen, 2. Aufl. — 2. Strauch, Zt. f. Hyg., 65, 1910. — 3. Raßfeld, Zt. f. Hyg. 93, 1921. — 4. Paul u. Krönig, Zt. f. Hyg., 25, 1897. — 5. Spiro u. Bruns, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 41, 1898. — 6. Moll, Zbl. Bakt. I. Orig. 84, 1920. — 7. Hailer, Weyl's Hdb. d. Hyg., VIII. 2. Aufl. — 8. Moran, Food Manufacture, London, 1934, Nr. 9. 193., ref. Zt. f. Fleisch- und Milchhygiene, 45. H. 6. 1934. — 9. Surzinski, zit. n. Bauer, Arch. f. Hyg. 113, 1934. — 10. Graßberger und Schattenfroh, zit. n. Flügge-Heymann, Grundriß der Hygiene, 10. Aufl. 1927, S. 537.

Lebenslauf.

Am 15. August 1905 wurde ich in Rathenow/Havel als Sohn des praktischen Arztes Dr. Johannes Mrugowsky und seiner Ehefrau Ida geb. Schmidt geboren. Mein Vater ist 1914 gefallen.

Von 1911 bis 1923 besuchte ich die Vorschule, später das Realgymnasium in Rathenow. Am 1. 3. 1923 bestand ich die Reifeprüfung. Nach der Tätigkeit in mehreren praktischen Berufen begann ich 1925 in Halle Medizin zu studieren. 1927 bestand ich die ärztliche Vorprüfung und im Juni 1931 das ärztliche Staatsexamen. Außerdem studierte ich seit 1926 Naturwissenschaften, insbes. Biologie und schloß dieses Studium am 26. Februar 1930 mit der Naturwissenschaftlichen Doktorprüfung auf Grund einer botanischen Arbeit „Die Formation der Gipspflanzen" ab.

Meine akademischen Lehrer waren in der Medizin: die Herren Professoren Abderhalden, Beneke, Brugsch, Clausen, Eckert-Möbius, Gerlach, Goebel, Grund, Grouven, Hauptmann, Kochmann, Nürnberger, P. Schmidt, Stieve, Voelcker, Vorkastner, Waetjen; in der Biologie besonders die Herren Professoren V. Haecker, Karsten, Scupin und G. Schmid.

Das Medizinalpraktikantenjahr leistete ich an der Inneren Abteilung des Städtischen Krankenhauses in Küstrin ab, wo ich darauf Assistent wurde. Seit dem 1. Januar 1933 bin ich Assistent am Hygienischen Institut in Halle (S.). Die Approbation datiert vom 1. September 1932.

Seit 1934 bin ich verheiratet.

Joachim Mrugowsky.